

ФОРМИРОВАНИЕ В ТЕКСТУРЕ СЫРА КРИСТАЛЛОВ ЛАКТАТА КАЛЬЦИЯ**Шингарева Т.И., Ефимцева К.С.****Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий
г. Могилев, Республика Беларусь**

Сегодня на сыродельных предприятиях Республики Беларусь в больших объемах вырабатываются полутвердые сычужные сыры - аналоги сыров российско-голландской группы. Расширяется ассортимент сыров с пропионовокислыми бактериями, со смешанной заквасочной микрофлорой, с разными наполнителями и др. Однако наряду с полутвердыми сырами, актуальным является создание новых видов твердых сычужных сыров, ранее не производимых в нашей стране. В этой связи представляют интерес сыры с более разнообразными диапазонами вкуса и текстуры, включая сыры с ощутимыми на вкус крупинками кристалликов лактата кальция. Обобщение литературных данных позволило установить факторы, способствующие образованию лактатов кальция в сычужных сырах [1]. Однако практического опыта в нашей стране не имеется. Это требует научно-экспериментальной проработки и явилось целью исследования.

В эксперименте использовали общепринятые, стандартные в молочной и сыродельной промышленности методы исследований органолептического, технoхимического и микробиологического контроля продукции. В работе применяли технологию производства сычужных сыров с высокой температурой второго нагревания (50-52°C) с применением только мезофильно-термофильной молочнокислой заквасочной микрофлоры. При выработке контрольного сыра (Контроль) в молоко вносили основную закваску молочнокислых микроорганизмов, включающую: *Lactococcus lactis* ssp. *lactis*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus* и *Lactobacillus helveticus* («Sacco S.r.l», Италия), количество хлористого кальция вносили из расчета 20 г безводной соли на 100 кг молока. При этом посолка и обсушка сыра осуществлялись по 2 суток, созревание сыра длилось 90 суток в одном режиме при температуре 10 °С.

В опытных сырах варьировали следующее: микрофлору заквасок, количество хлорида кальция, продолжительность посолки и обсушки, а также режимные параметры созревания сыров. Так в Опыте 1, Опыте 2 и Опыте 3 помимо основной закваски вносили добавочную закваску, состоящую из штаммов *Lactobacillus rhamnosus*, *Lactobacillus plantarum* («Sacco S.r.l», Италия), а также вносили фермент липазы. Количество хлористого кальция в Опыте 2 и 3 было увеличено в двое и составило из расчета 40 г безводной соли на 100 кг молока. Посолку и обсушку сыра в Опыте 2 проводили, как и в Контроле (по 2 суток), а в Опытах 1 и 3 их увеличили до 2,5 суток. Кроме того, в Опыте 3, в отличие от других образцов, созревание сыра осуществляли ступенчато: первые 60 суток при температуре 10 °С и далее 30 суток при температуре 4 °С.

В работе определяли физико-химические, органолептические показатели сыров. Наличие кристаллов лактата кальция определяли путем микроскопирования срезов сыра.

По полученным данным выявлено, что использование добавочных культур (*Lactobacillus rhamnosus*, *Lactobacillus plantarum*) и фермента липазы, обеспечивают, в совокупности, более выраженный вкус и аромат опытных образцов сыра. Внесение

перед свертыванием в молоко хлористого кальция в верхнем пределе нормы (из расчета 40 г на 100 кг молока) обеспечивает формирование более плотной структуры сгустка и ускоряет синерезис - выделение сыворотки и интенсифицирует процесс его обработки и в дополнение к этому проведение посолки и обсушки в течение 2,5 суток, применение дробного режима созревания (Опыт 3), в совокупности обеспечивают высокие органолептические показатели (96 баллов) и способствуют более активному формированию ощутимых на вкус кристаллов лактата кальция в сыре (Таблица 1, 2).

Таблица 1 - Органолептическая оценка образцов зрелых сыров, балл

Показатели	Образцы сыров			
	Контроль	Опыт 1	Опыт 2	Опыт 3
Вкус и запах	37	37	38	42
Консистенция	23	21	23	24
Цвет теста	5	5	5	5
Рисунок	6	6	9	10
Внешний вид	10	10	10	10
Упаковка, маркировка	5	5	5	5
Итого	86	84	90	96

Таблица 2 - Влияние технологических параметров на образование кристаллов лактата кальция в зрелых сырах

Образцы сыров	Количество хлористого кальция, г (на 100 кг)	Посолка сыра, сут.	Обсушка сыра, сут.	Температура (t) и продолжительность созревания сыра	Количество кристаллов лактата кальция, шт.
Контроль	20	2,0	2,0	t=10 °C; 90 сут.	6
Опыт 1	20	2,5	2,5	t=10 °C; 90 сут.	3
Опыт 2	40	2,0	2,0	t=10 °C; 90 сут.	16
Опыт 3	40	2,5	2,5	1) t=10 °C; 60 сут. 2) t= 4 °C; 30 сут.	53

Таким образом, с учетом проведенных исследований факторов, влияющих на формирование кристаллов лактата кальция в сыре, установлены оптимальные параметры производства твердого сычужного сыра, обеспечивающие выработку продукции с высокими органолептическими показателями на существующем технологическом оборудовании без дополнительных материальных затрат. Применение данных технологических параметров при производстве сыра способствует образованию достаточного количества кристаллов лактата кальция, хорошо ощущаемых на вкус. При этом выраженная кислинка и острота вкуса, необычная структура сырного теста выгодно отличает эти сыры от других имеющихся на потребительском рынке сыров, что повышает их конкурентоспособность.

Список использованных источников

1 МакСуини П.Л. Сыр. Научные основы и технологии. Том 1. Научные основы сыроделия / П.Л. МакСуини, П.Ф. Фокс, П.Д. Коттер, Д.У. Эверетт. - Перевод с англ.-СПб.: ИД Профессия, 2019 – 556 с.